Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 132 (2006)
Heft: 12: Erneuert

Artikel: Wirtschaftlichkeitsberechnung im Hochbau
Autor: Humm, Othmar
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-107931

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Othmar Humm

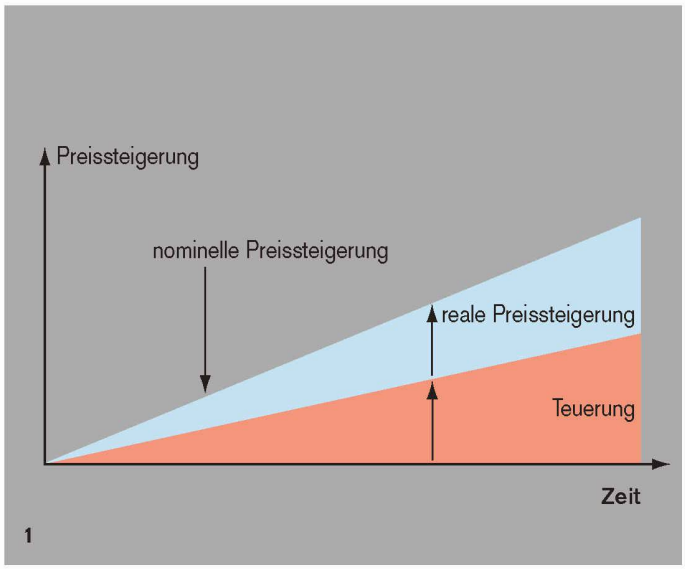
Wirtschaftlichkeitsberechnung im Hochbau

Die SIA-Norm 480 «Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau» empfiehlt eine Berechnungsweise zur wirtschaftlichen Bewertung von Hochbauvorhaben und listet Richtwerte für die notwendigen Basisgrössen auf. Mit diesem Standard für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen schafft die Norm Transparenz und ermöglicht die Vergleichbarkeit von Resultaten.

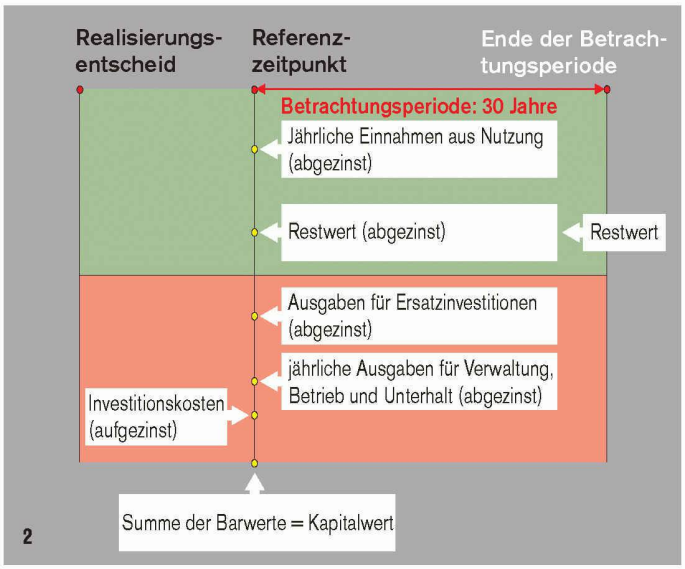
Wie viele andere SIA-Normen ist auch die 480[1] in erster Linie ein Instrument der Verständigung. Denn die so genannte Wirtschaftlichkeit eines Projektes oder einer Baumassnahme ist ohne Definition des Rechenweges und der Basisdaten keine verwertbare Grösse und schon gar nicht eine verlässliche Bewertung. Hier setzt das 30-seitige Dokument an: Erklärtes Ziel ist die Vereinheitlichung in der Methode und in der Anwendung relevanter Grössen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen im Hochbau. Damit ist der Rechengang standardisiert und transparent, und die Ergebnisse sind vergleichbar.

Barwertmethode

Die Berechnung der Wirtschaftlichkeit basiert auf der Barwertmethode. Dabei werden die Einnahmen und Ausgaben während der Betrachtungsperiode auf den Referenzzeitpunkt abgezinst. Gleiches gilt für den Restwert eines Objektes. Diese Beträge ergeben in der Summe den Kapitalwert – die eigentliche Schlüsselgrösse der Rechnung. Bei positivem Kapitalwert ren-



1
Zu den Begriffen «reale» und «nominelle Preissteigerung» (Bilder: Sidler)



2
Die Mechanik der Wirtschaftlichkeitsberechnung nach SIA-Norm 480

	Mittlere Beanspruchung	Grosse Beanspruchung
Beispiele von Bauten	**Wohnbauten, Schulen, Büros**	**Industrie, Gewerbe, Spitäler**
Struktur, Rohbau	100 Jahre	80 Jahre
Gebäudehülle	50 Jahre	40 Jahre
Gebäudetechnische Installationen	40 Jahre	30 Jahre
Ausbau	50 Jahre	40 Jahre
Betriebseinrichtungen und Ausstattung	20 Jahre	15 Jahre
Umgebung	40 Jahre	30 Jahre
Gesamtanlage	40 Jahre	30 Jahre

3

3

Grobe Richtwerte für die technische Lebensdauer gemäss SIA 480 (nur informativ)

Realer Kalkulationszinssatz	
– generell	3.0 % bis 3.5 %
– für Objekte des Bundes	2.0 % bis 2.5 %
– für Objekte von Kantonen und Gemeinden	2.5 % bis 3.0 %
Inflation (allgemeine Teuerung)	2.0 %
Reale Preisänderungen für	
– Heizöl	1.5 %
– Erdgas	1.0 %
– Holz	0.5 %
– Elektrizität	0
Externe Kosten (kalkulatorische Energiepreiszuschläge)	
– Heizöl	4.5 Rp. / kWh
– Erdgas	3.0 Rp. / kWh
– Holz	1.5 Rp. / kWh
– Elektrizität	5.0 Rp. / kWh

4

4

Standardwerte für wirtschaftliche Eingabegrössen gemäss SIA 480

	Variante 1		Variante 2	Variante 2
	Alte Fenster flicken, nach 10 Jahren neue Holz-Metall-Fenster		Neue Holz-Metall-Fenster	Neue Holzfenster
	Die ersten 10 Jahre	Ab dem 11. Jahr		
Eingabedaten (jeweils Kosten pro Fenster)				
Investitionskosten	500 Fr.	1710 Fr.	1710 Fr.	1490 Fr.
Unterhaltskosten	170 Fr.	100 Fr.	120 Fr.	170 Fr.
Energiekosten pro Jahr	90 Fr.	32 Fr.	32 Fr.	32 Fr.
Nutzungsdauer	10 Jahre	35 Jahre	35 Jahre	30 Jahre
Betrachtungsperiode (alle Varianten): 35 Jahre				
Kalkulationszinssatz (alle Varianten) nominal: 5.0 %, real: 3.0 %				
Jährliche Preissteigerung – Inflation (alle Varianten): 2.0 % – Reale Preissteigerung der Energie (alle Varianten): 1.0 %				
Gesamtkosten der Varianten: Barwerteüber 35 Jahre (jeweils pro Fenster)				
Investitionskosten	1598.80 Fr.		1710.00 Fr.	1662.70 Fr.
Unterhaltskosten	60.50 Fr.		89.60 Fr.	220.60 Fr.
Energiekosten	1310.80 Fr.		794.40 Fr.	794.40 Fr.
Total Barwert (Kapitalwert)	**2970.10 Fr.**		**2594.00 Fr.**	**2677.70 Fr.**

5

5

Energiekosten mit einer Preisbasis von 80 Fr. je 100 kg Heizöl

tiert das Projekt, bei negativem ist dies nicht der Fall. Als Referenzzeitpunkt dient die Übergabe respektive der Bezug des Objektes. Die davor anfallenden Kosten, also die Baukosten sowie alle Nebenkosten und Gebühren, werden auf diesen Zeitpunkt aufgezinst. Dieses Modell der konsequenten Diskontierung ist einfach in der Handhabung und verlässlich im Ergebnis.

Basisdaten wichtiger als Methode

Tatsächlich sind Resultate von Wirtschaftlichkeitsberechnungen eines Bauvorhabens sehr viel stärker von den Basisdaten abhängig als von der angewendeten Methode. Und da es sich in der Regel um kapitalintensive Projekte handelt, sind der eingesetzte Zinssatz und die veranschlagte Nutzungsdauer die zwei wichtigsten Grössen überhaupt. Deren Quantifizierung ist also von grosser Bedeutung. Die Norm liefert dazu Richtwerte und empfiehlt diese auch zur Anwendung (Tabellen 3 und 4). Bei einem Wohnbau beispielsweise entfallen rund 70 % auf Verzinsung und Rückzahlung des eingesetzten Kapitals.

Mindestens zwei Varianten

Die SIA-Norm 480 unterscheidet zwischen der betriebswirtschaftlichen und der erweiterten, mit volkswirtschaftlichen Auswirkungen ergänzten Rechnung. Dazu zählen beispielsweise externe Kosten der Energieanwendung. Nicht erfasst sind in beiden Rechnungsweisen alle nicht monetär zählbaren Werte. Qualitäten der Gestaltung und des Komforts finden also nur insofern Eingang in eine Berechnung, als sich diese auf den Nutzwert auswirken. Ohne Berücksichtigung bleiben auch frühere Investitionen, sofern sie in keinem Zusammenhang mit dem zu beurteilenden Bauprojekt stehen. Relevant ist hingegen deren Verkehrswert – der geschätzte Verkaufserlös – zum Referenzzeitpunkt. Schliesslich bietet sich zu jedem gerechneten Projekt mindestens eine Alternative an, nämlich der Verzicht auf das Vorhaben. Aus wirtschaftlicher Sicht ist eine Realisierung nur dann sinnvoll, wenn sie lohnender ist als der alternative Kapitaleinsatz.

Mittlere, gewichtete Nutzungsdauer

Als Betrachtungsperiode eignet sich die mutmassliche Nutzungsdauer, die dadurch bestimmt ist, dass an ihrem Ende ein vollständiger Ersatz des Gebäudes oder der Einrichtung notwendig ist. Abgesehen vom Wert des Grundstückes ist der Restwert dann null. Ihrer Lebensdauer entsprechend unterscheiden sich die Nutzungsspannen verschiedener Systeme deutlich. In einem einfachen Projekt kann die Nutzungsdauer der Baumeisterarbeiten mit 70 Jahren, jene der technischen Installationen mit 30 Jahren veranschlagt werden. Statt die Investitionssumme auf die Gewerke aufzuteilen, empfiehlt es sich allerdings, mit der Gesamtsumme und einer mittleren, gewichteten Nutzungsdauer zu rechnen. Variantenvergleiche sollten auf einer einheitlichen Betrachtungsperiode basieren, die in der Regel mit der längsten Nutzungsdauer identisch ist. Für Varianten, deren Nutzungsdauer nicht der Betrachtungsperiode entspricht, sind die fälligen Ersatzinvestitionen sowie die entsprechenden Restwerte zu berücksichtigen.

Realwert und Nominalwert

Die wichtigste Festlegung in der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist der Zinssatz für das eingesetzte Kapital, der so genannte Kalkulationszinssatz. Dass es sich in der Regel um einen langfristig wirksamen Wert handelt, steigert die subjektive Unsicherheit bei dessen Festlegung. In der Norm 480 sind Standardwerte – real 3.0 % bis 3.5 % – enthalten, die immer dann zur Anwendung kommen sollten, wenn Investoren und Auftragnehmer keine anderen Werte vereinbaren. Im Übrigen zeigen Untersuchungen, dass die realen Durchschnittswerte der Zinsen über lange Zeitspannen relativ konstante Grössen sind.
Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach Norm SIA 480 basiert auf Realwerten. Damit ergeben sich auch für die Resultate wie Rendite oder Ertrag reale Werte. Die Inflation (allgemeine Teuerung) ist darin also nicht berücksichtigt. Im Nominalwert dagegen sind alle Preissteigerungen, also auch jene aufgrund der Inflation, berücksichtigt. Entspricht die nominelle Preissteigerung der Inflation, ist die reale Preissteigerung gleich null (Grafik 1).
Eine Berechnung kann nach der statischen oder nach der dynamischen Methode erfolgen. Die statische Methode verzichtet auf Änderungen von Rechengrössen im Zeitablauf, beispielsweise infolge von Preissteigerungen. Für eine lange Nutzungsdauer ist der Berechnungsmodus deshalb nur bedingt geeignet, ebenso für Fälle, in denen mehrere Systeme eine unterschiedliche Nutzungsdauer aufweisen. In der dynamischen Methode lassen sich Änderungen in den jährlichen Zahlungsströmen berücksichtigen. Im Vergleich zur statischen Rechnungsweise ist die dynamische zwar aufwändiger, aber auch genauer.

Drei Fragestellungen

SIA 480 liefert eine Antwort auf typische Fragen wie:
- Ist ein Bauvorhaben wirtschaftlich?
- Welche von mehreren Varianten ist am wirtschaftlichsten?
- Welche Kombination von Teilprojekten ist am wirtschaftlichsten?

Ein Projekt ist wirtschaftlich, wenn der Kapitalwert gleich null oder eine positive Grösse ist. Die Rendite eines Projektes quantifiziert den Zinssatz, zu dem das eingesetzte Kapital verzinst werden kann. Entspricht dieser Wert mindestens dem Kalkulationszinssatz, ist das Projekt rentabel. In der dynamischen Methode wird die Rendite auch als «Interner Zinssatz» bezeichnet. Die Rückzahldauer ist die für die vollständige Rückzahlung des eingesetzten Kapitals notwendige Zeitspanne, berechnet mit dem Kalkulationszinssatz. Sie entspricht der Nutzungsdauer eines Objektes oder einer Einrichtung, um Wirtschaftlichkeit zu erreichen.

Othmar Humm, Fachjournalist Technik und Energie, Zürich. humm@fachjournalisten.ch

Anmerkung

1 Die Darstellung des Rechenganges sowie die Beispiele basieren auf der SIA-Dokumentation D0199: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau. Verfasser: Robert Leemann, dipl. Ing. ETH, lic. oec. publ., Esslingen.

Erfolg hat zwei Gründe. Der eine ist Ihre Idee.

Kunde: Ramseier & Associates Ltd., Zürich
dipl. Architekten & dipl. Innenarchitekten
Projekt: Haus zur Trülle, Bahnhofstrasse 69a, Zürich
Renovation und Erweiterung des bedeutenden historischen Gebäudes von 1897

Allplan 2006

Führende Lösungen für Architekten und Bauingenieure

NFP NEMETSCHEK FIDES & PARTNER AG

Distribution und Vertrieb
Nemetschek Fides & Partner AG
8304 Wallisellen, 044 / 839 76 76
www.nfp.ch

Unser Partner in der Ostschweiz
CDS Bausoftware AG, Heerbrugg
071 / 727 94 94, www.cds-sieber.ch